

CIRCUIT MOUNTED WITH SURFACE ACOUSTIC WAVE ELEMENT

Publication number: JP7099420 (A)

Publication date: 1995-04-11

Inventor(s): ONISHI KEIJI; SEKI SHUNICHI; TAGUCHI YUTAKA; EDA KAZUO

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- International: H03H9/10; H03H9/02; H03H9/25; H03H9/05; H03H9/00; H03H9/02; (IPC1-7): H03H9/10; H03H9/25

- European: H03H9/10S

Application number: JP19940183253 19940804

Priority number(s): JP19930195872 19930806

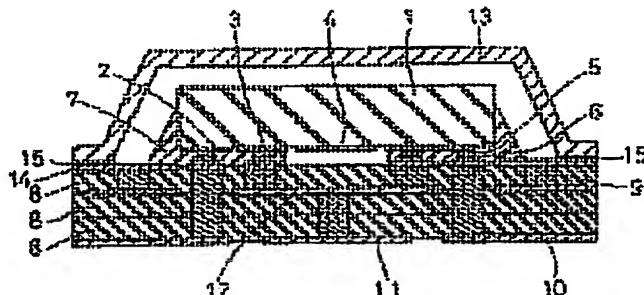
Also published as:

- JP7099420 (T1)
- EP0637871 (A1)
- US5459368 (A)
- NO942926 (A)
- DE69415235 (T2)

Abstract of JP 7099420 (A)

PURPOSE: To provide a subminiature circuit on which a surface acoustic wave element is mounted with high reliability and light weight having excellent frequency characteristic used for an antenna filter of a mobile communication equipment or the like.

CONSTITUTION: A surface acoustic wave element 1 is formed by a piezoelectric substrate made of a lithium niobate or the like. An input output terminal 2, a ground terminal 3 and an interdigital electrode section 4 are formed on the surface acoustic wave element 1 by using an alloy whose major component is aluminum or gold with the photo lithography technology. A bump 5 made of a gold or aluminum, a conductive resin 6, an insulation resin 7 to reinforce the support strength of the surface acoustic wave element and a multi-layer board 8 are formed.; A via-hole 9, an input output electrode 10, a ground electrode 11 and a shield pattern 12 are formed on the multi-layer board 8. A metal-made cover 13 and a ground electrode pattern 14 are adhered by using a conductive adhesive layer 15 and the ground electrode pattern 14 is connected to the ground terminal 3 formed on the multi-layer board 8 via the via-hole 9 and the cover 13 connects to ground.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(10)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-99420

(13)公開日 平成7年(1995)4月11日

(51) Int.Cl. ^o	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
H 03 H 9/10		7719-5 J		
9/25	A 7259-5 J			
	C 7259-5 J			

審査請求 未請求 請求項の数13 OL (全9頁)

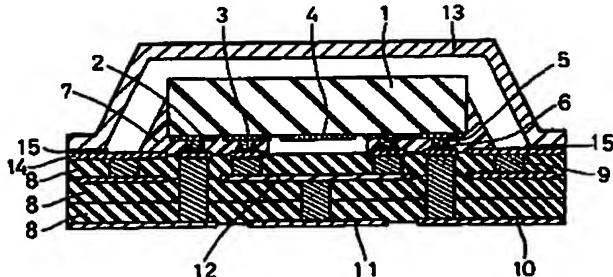
(21)出願番号	特願平6-183253	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成6年(1994)8月4日	(72)発明者	大西 麻治 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平5-195872	(72)発明者	関 俊一 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(32)優先日	平5(1993)8月6日	(72)発明者	田口 登 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(33)優先権主張国	日本 (JP)	(74)代理人	弁理士 池内 寛幸 (外1名) 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 弾性表面波素子実装回路

(57)【要約】

【目的】移動体通信機器等のアンテナフィル等に用いられる周波数特性に優れ、信頼性の高い、超小型軽量の弾性表面波素子実装回路を提供する。

【構成】弾性表面波素子1は、例えばニオブ酸リチウム等の圧電基板で形成する。弾性表面波素子1上に形成された出入力端子2、接地端子3および樹形電極部4は、アルミニウムまたは金を主成分とする合金を用いて、フォトリソグラフィ技術により形成する。金またはアルミニウムからなるパンプ5、導電性樹脂6、弾性表面波素子の保持強度を補強するための絶縁性樹脂7、多層基板8を形成する。多層基板8にはピアホール9、出入力電極10、接地電極11およびシールドパターン12を形成する。金属製の蓋13と接地電極パターン14は、導電性接着層15を用いて接着し、さらに接地電極パターン14はピアホール9を介して多層基板8に形成されている接地端子3と接続し、蓋13を接地している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも1層以上のシールドパターンと、入出力電極と、接地電極と、異なる層の電極を接続するピアホールを有する多層基板と、電極パッドに導電性樹脂を転写塗布した金属製バンプと、周囲に絶縁性樹脂を有し、前記多層基板に樹型電極部が形成された主面をフェイスダウン方式で実装されている弹性表面波素子とを有し、前記弹性表面波素子の入出力端子と接地端子をピアホールを介して、前記多層基板の前記入出力電極および前記接地電極と導通させ、金属からなる蓋を、半田及び導電性樹脂から選ばれる接着手段により、前記多層基板表面上に前記弹性表面波素子を囲むように形成された電極パターンと接着封止し、気密を保持するとともに、前記電極パターンをピアホールを介して前記接地電極と接続したことを特徴とする弹性表面波素子実装回路。

【請求項2】弹性表面波素子を構成する圧電基板が、タンタル酸リチウム、ニオブ酸リチウム、ほう酸リチウム及び水晶から選ばれる少なくとも一つである請求項1に記載の弹性表面波素子実装回路。

【請求項3】弹性表面波素子の樹型電極部に対向する多層基板表面に電極パターンを形成し、前記電極パターンをピアホールを介して、前記多層基板に設けられた接地電極またはシールドパターンと導通させた請求項1に記載の弹性表面波素子実装回路。

【請求項4】弹性表面波素子の裏面に導電膜を形成し、導電性樹脂を介して、金属からなる蓋と導通させた請求項1に記載の弹性表面波素子実装回路。

【請求項5】弹性表面波素子の裏面を導電性樹脂を介して、金属からなる蓋と導通させた請求項1に記載の弹性表面波素子実装回路。

【請求項6】バンプが、金及びアルミニウムから選ばれる金属である請求項1に記載の弹性表面波素子実装回路。

【請求項7】多層基板の弹性表面波素子を実装するための部分が、実質的に平坦である請求項1に記載の弹性表面波素子実装回路。

【請求項8】多層基板の弹性表面波素子を実装するための部分が、凹部である請求項1に記載の弹性表面波素子実装回路。

【請求項9】多層基板に、外部回路との入出力インピーダンスの整合を図るための回路素子を設けた請求項1に記載の弹性表面波素子実装回路。

【請求項10】電極パッドに導電性樹脂を転写塗布した金属製バンプと、素子の周囲あるいはその一部に絶縁性樹脂を有する一方主面上に樹型電極部が形成された弹性表面波素子と、他の能動素子あるいは受動素子とを、少なくとも1層以上のシールドパターンと、入出力電極と、接地電極と、異なる層の電極を接続するピアホールを有する多層基板上に一体に集積化し、金属からなる蓋

を、半田あるいは導電性樹脂により、前記多層基板に前記弹性表面波素子を囲むように形成された、電極パターンと、接着封止し、気密を保持するとともに、前記電極パターンをピアホールを介して前記接地電極と接続したことを特徴とする弹性表面波素子実装回路。

【請求項11】多層基板に、弹性表面波素子を実装するための凹部を設けた請求項10に記載の弹性表面波素子実装回路。

【請求項12】多層基板に弹性表面波素子と他の能動素子や受動素子とを一体に囲むように電極パターンが形成されている請求項10に記載の弹性表面波素子実装回路。

【請求項13】バンプが、金及びアルミニウムから選ばれる金属である請求項10に記載の弹性表面波素子実装回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ある特定の周波数の電気信号のみを通すフィルターなどに使用する弹性表面波素子実装回路に関する。さらに詳しくは、移動体通信機器等に用いられる弹性表面波素子実装回路に関する。

【0002】

【従来の技術】移動体通信技術の発展にともない、各種移動体通信機器の送受信の段間フィルタやアンテナフィルタなどとして使用される弹性表面波素子実装回路の電気的特性や小型軽量化などに対する要求がますます厳しくなってきている。

【0003】従来の弹性表面波素子実装回路は、例えばアイ イー イー イー トランスマクション オン ベヒキュラー テクノロジー (IEEE Transaction on Vehicular technology, Vol. 38, No.1 (1989) pp.2-8) に示されるように、缶タイプのパッケージに弹性表面波素子を実装し、アルミニウムワイヤで、パッケージの入出力端子と弹性表面波素子の入出力電極との導通を図り、パッケージを回路基板に実装していた。しかしながら、最近では、回路実装の立場から、面実装対応可能なパッケージへの要求が強く、特に移動体通信機器等では、端子が突出している缶タイプのパッケージより面実装対応のセラミックパッケージが主流となってきている。いずれの場合も、ワイヤボンディング実装技術により、弹性表面波素子とパッケージとの導通が図られていたために、ボンディングワイヤの高さの制限や、ボンディングワイヤのランドがパッケージ側に必要であるなどの点で弹性表面波素子実装回路の小型化に限界があった。

【0004】弹性表面波素子実装回路の小型化に有効な方法として、フェイスダウン実装方式がある。フェイスダウン実装方式は、素子の機能面と回路基板とを向い合わせにし、導電性のバンプ等により双方の導通を図るもので、ボンディングワイヤが不要であるという特徴がある。弹性表面波素子へのフェイスダウン実装方式の応用

例として、プロシーディングス オン 1984 ウルトラソニック シンポジウム(Proceedings on 1984 Ultrasonic Symposium (1984), pp36-39)があげられる。しかしながら、移動体通信機器等にこの方式を応用する場合には、気密性の確保や小型化の点で問題があった。また、プロセス中に弹性表面波素子が高温に曝されるため、タンタル酸リチウム等の高い焦電性を有する圧電基板を用いた場合に、樹形電極の焦電破壊が生じるという問題を有していた。

【0005】半導体や液晶装置等の分野では、種々のフェイスダウン実装方式が報告されている(例えば、プロシーディングス オン IMC シンポジウム(Proceedings IMC Symposium (1992), pp99-103)。これらの方式を弹性表面波素子に適用する場合には、以下のような問題点があった。弹性表面波素子の大きな特徴として、機能面を弹性表面波が伝搬することがあげられる。そのため、機能面には弹性表面波の伝搬を妨げないような空間が必要である。また、特に移動体通信機器等に使用される弹性表面波素子には、焦電性の高い圧電基板が用いられている。そのため、周波数帯(バンドパスフィルタとして利用する場合には、その通過周波数帯)が高くなっている場合には、弹性表面波素子の樹形電極の線幅が0.5 μmから1 μm程度となり、導電性パンプ形成時などのプロセス中の温度変化により、圧電基板の焦電性により樹形電極が破壊される場合があるなど、弹性表面波素子特有の問題を考慮する必要があった。したがって、従来のフェイスダウン実装方式を、そのまま弹性表面波素子実装回路に応用することが困難となっていた。

【0006】一方、移動体通信機器の小型化を実現する上で要求される技術として、整合回路の複合化と、他の部品との集積化があげられる。整合回路の複合化は、特に、移動体通信機器のIFフィルタとして弹性表面波素子を使用する場合に要求される。一般に、弹性表面波素子でIFフィルタを実現する場合には、その入出力インピーダンスが高くなり、外部回路との接続を行なう場合にはインピーダンス整合回路が必要となっている。一方、プロシーディングス オン ウルトラソニック シンポジウム(Proceedings on Ultrasonic Symposium (1986), pp283-288)に示されるように、IFセクションの弹性表面波素子を含む集積回路の報告例がある。この報告例では、個々のパッケージングされたデバイスを一体化し、さらに、一つのパッケージに集積化したものであり、機器の小型化という面では大きな効果は得られないという問題があった。

【0007】さらに、従来の弹性表面波素子実装回路として、特開平5-291864号公報に示されるように、弹性表面波素子の電極パッド部に金またはアルミニウムからなるパンプを形成し、その頂部に導電性樹脂を転写塗布し、弹性表面波素子と、配線電極パターンが形成されたセラミック基板とを向い合わせ、位置合わせを行なった後、導電性樹脂を加熱硬化させ、弹性表面波素子をセラミック基板に固着することにより導通を図り、さらに弹性表面波素子の周囲を、絶縁性樹脂により接着補強する方法がある。この方法では、弹性表面波素子の樹形電極部の周囲に空間を保持し、絶縁性樹脂が樹形電極に付着しないように、絶縁性樹脂の粘度を制御していた。さらに、金属からなる蓋を絶縁性樹脂により接着し、気密を保持していた。この方式は、弹性表面波素子の機能面に空間を保持することが可能であり、また、プロセス中に高温に弹性表面波素子が曝されないために、樹形電極の破壊等の問題は解決されていた。

【0008】【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の弹性表面波素子実装回路では、実装する基板が単層のセラミック基板であり、2次元配線が限界であるため、インピーダンス整合回路等をセラミック基板に形成する場合や、他の部品と集積化してモジュールを構成するなどの場合に大型化するという問題点があった。また、従来の弹性表面波素子実装回路では、セラミック基板の表面に配線パターンが形成されており、金属からなる蓋を導電性物質で封止できないため、金属からなる蓋を十分に接地できず、電磁遮蔽が不十分であるという致命的な問題点を有していた。

【0009】前記従来の課題を解決するため、本発明は周波数特性に優れ、信頼性の高い、超小型軽量の弹性表面波素子実装回路を提供することを目的とする

【0010】【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明の第1番目の弹性表面波素子実装回路は、少なくとも1層以上のシールドパターンと、入出力電極と、接地電極と、異なる層の電極を接続するピアホールを有する多層基板と、電極パッドに導電性樹脂を転写塗布した金属製パンプと、周囲に絶縁性樹脂を有し、前記多層基板に樹形電極部が形成された主面をフェイスダウン方式で実装されている弹性表面波素子とを有し、前記弹性表面波素子の入出力端子と接地端子をピアホールを介して、前記多層基板の前記入出力電極および前記接地電極と導通させ、金属からなる蓋を、半田及び導電性樹脂から選ばれる接着手段により、前記多層基板表面上に前記弹性表面波素子を囲むように形成された電極パターンと接着封止し、気密を保持するとともに、前記電極パターンをピアホールを介して前記接地電極と接続したことを特徴とする。

【0011】前記構成においては、弹性表面波素子を構成する圧電基板が、タンタル酸リチウム、ニオブ酸リチウム、ほう酸リチウム及び水晶から選ばれる少なくとも一つであることが好ましい。

【0012】また前記構成においては、弹性表面波素子の樹形電極部に対向する多層基板表面に電極パターンを形成し、前記電極パターンをピアホールを介して、前記

20

20

20

40

40

50

多層基板に設けられた接地電極またはシールドパターンと導通させることが好ましい。

【0013】また前記構成においては、弾性表面波素子の裏面に導電膜を形成し、導電性樹脂を介して、金属からなる蓋と導通させることが好ましい。また前記構成においては、弾性表面波素子の裏面を導電性樹脂を介して、金属からなる蓋と導通させることが好ましい。

【0014】また前記構成においては、バンプが、金及びアルミニウムから選ばれる金属であることが好ましい。また前記構成においては、多層基板の弾性表面波素子を実装するための部分が、実質的に平坦であることが好ましい。

【0015】また前記構成においては、多層基板の弾性表面波素子を実装するための部分が、凹部であることが好ましい。また前記構成においては、多層基板に、外部回路との入出力インピーダンスの整合を図るための回路素子を設けたことが好ましい。

【0016】次に本発明の第2番目の弾性表面波素子実装回路は、電極パッドに導電性樹脂を転写塗布した金属製バンプと、素子の周囲あるいはその一部に絶縁性樹脂を有する一方主面上に樹型電極部が形成された弾性表面波素子と、他の能動素子あるいは受動素子とを、少なくとも1層以上のシールドパターンと、入出力電極と、接地電極と、異なる層の電極を接続するピアホールを有する多層基板上に一体に集積化し、金属からなる蓋を、半田あるいは導電性樹脂により、前記多層基板に前記弾性表面波素子を囲むように形成された、電極パターンと、接着封止し、気密を保持するとともに、前記電極パターンをピアホールを介して前記接地電極と接続したことを特徴とする。

【0017】前記構成においては、多層基板に、弾性表面波素子を実装するための凹部を設けることが好ましい。また前記構成においては、多層基板に弾性表面波素子と他の能動素子や受動素子とを一体に囲むように電極パターンが形成されていることが好ましい。

【0018】また前記構成においては、バンプが、金及びアルミニウムから選ばれる金属であることが好ましい。

【0019】

【作用】前記した、本発明の第1番目の弾性表面波素子実装回路の構成によれば、少なくとも1層以上のシールドパターンと、入出力電極と、接地電極と、異なる層の電極を接続するピアホールを有する多層基板と、電極パッドに導電性樹脂を転写塗布した金属製バンプと、周囲に絶縁性樹脂を有し、前記多層基板に樹型電極部が形成された主面をフェイスダウン方式で実装されている弾性表面波素子とを有し、前記弾性表面波素子の入出力端子と接地端子をピアホールを介して、前記多層基板の前記入出力電極および前記接地電極と導通させ、金属からなる蓋を、半田及び導電性樹脂から選ばれる接着手段によ

り、前記多層基板表面上に前記弾性表面波素子を囲むように形成された電極パターンと接着封止し、気密を保持するとともに、前記電極パターンをピアホールを介して前記接地電極と接続したことにより、電磁遮蔽を十分にとることができ、周波数特性に優れ、信頼性の高い、超小型かつ軽量の弾性表面波素子実装回路が得られる。

【0020】前記において、弾性表面波素子を構成する圧電基板が、タンタル酸リチウム、ニオブ酸リチウム、ほう酸リチウム及び水晶から選ばれる少なくとも一つであるという好ましい例によれば、より一層周波数特性に優れ、信頼性の高い弾性表面波素子実装回路を得ることができる。

【0021】また前記において、弾性表面波素子の樹型電極部に対向する多層基板表面に電極パターンを形成し、前記電極パターンをピアホールを介して、前記多層基板に設けられた接地電極またはシールドパターンと導通させるという好ましい例によれば、さらに電磁遮蔽を十分にとることができ、周波数特性に優れ、信頼性の高い、超小型かつ軽量の弾性表面波素子実装回路が得られる。

【0022】また前記において、弾性表面波素子の裏面に導電膜を形成し、導電性樹脂を介して、金属からなる蓋と導通させるという好ましい例によれば、さらに電磁遮蔽を十分にとることができ、周波数特性に優れ、信頼性の高い、超小型かつ軽量の弾性表面波素子実装回路が得られる。

【0023】また前記において、弾性表面波素子の裏面を導電性樹脂を介して、金属からなる蓋と導通させるという好ましい例によれば、さらに電磁遮蔽を十分にとることができ、周波数特性に優れ、信頼性の高い、超小型かつ軽量の弾性表面波素子実装回路が得られる。

【0024】また前記構成においては、バンプが、金及びアルミニウムから選ばれる金属であるという好ましい例によれば、バンプを容易に形成できる。また前記において、多層基板の弾性表面波素子を実装するための部分が、実質的に平坦または凹部であると、内部に回路素子を収納するのに都合が良い。

【0025】また前記において、多層基板に、外部回路との入出力インピーダンスの整合を図るための回路素子を設けていると、弾性表面波素子実装回路の実装面積を大幅に縮小することができ、機器の小型化が可能となる。また、部品点数の削減により、低コスト化にも寄与する。

【0026】次に本発明の第2番目の弾性表面波素子実装回路は、電極パッドに導電性樹脂を転写塗布した金属製バンプと、素子の周囲あるいはその一部に絶縁性樹脂を有する一方主面上に樹型電極部が形成された弾性表面波素子と、他の能動素子あるいは受動素子とを、少なくとも1層以上のシールドパターンと、入出力電極と、接地電極と、異なる層の電極を接続するピアホールを有す

る多層基板上に一体に集積化し、金属からなる蓋を、半田あるいは導電性樹脂により、前記多層基板に前記弹性表面波素子を囲むように形成された、電極パターンと、接着封止し、気密を保持するとともに、前記電極パターンをピアホールを介して前記接地電極と接続したことにより、電磁遮蔽を十分にとることができ、周波数特性に優れ、信頼性の高い、超小型かつ軽量の弹性表面波素子実装回路が得られる。

【0027】前記において、多層基板に、弹性表面波素子を実装するための凹部を設けると、絶縁性樹脂の広がりがあった場合でも、蓋と接地電極パターンとの接着に悪影響を与えない。

【0028】また前記において、多層基板に弹性表面波素子と他の能動素子や受動素子とを一体に囲むように電極パターンが形成されていると、たとえば携帯電話等で用いられる受信部の高周波回路をハイブリッド化し、超小型の高周波受信モジュールを実現することができる。

【0029】また前記において、バンプが、金及びアルミニウムから選ばれる金属であると、バンプを容易に形成できる。

【0030】以上説明した通り、弹性表面波素子の樹形電極部に対向する多層基板表面に接地電極パターンを形成し、接地電極パターンをピアホールを介して、多層基板に設けられた接地電極またはシールドパターンと導通を図った構成、または弹性表面波素子の裏面に導電膜を形成し、または直接弹性表面波素子の裏面を導電性樹脂を介して、弹性表面波素子の裏面と、金属からなる蓋との導通を図った構成とすることにより、より一層周波数特性に優れ、信頼性の高い弹性表面波素子実装回路を得ることができる。

【0031】

【実施例】以下、本発明による弹性表面波素子実装回路の構成とその製造方法について、図面を参照しながら説明する。

【0032】(実施例1) 本発明による、弹性表面波素子実装回路の第1の実施例の構成の断面図を図1に示す。図1において、1は弹性表面波素子であり、例えばニオブ酸リチウム、タンタル酸リチウム、ほう酸リチウムまたは水晶等の圧電基板で構成されている。また、弹性表面波素子1上に入出力端子2、接地端子3及び樹形電極部4が形成されており、これらはアルミニウムを主成分とする合金または金を主成分とする合金を用いて、公知のフォトリソグラフィ技術により電極パターンを形成している。5は金またはアルミニウムからなるバンプ、6は導電性樹脂、7は弹性表面波素子の保持強度を補強するための絶縁性樹脂である。8は多層基板である。また、多層基板8にはピアホール9、入出力電極10、接地電極11及びシールドパターン12が形成されている。これらは、銅または銀を主成分とする導体で構成されている。13は金属製の蓋、14は多層基板8の

弹性表面波素子1実装面に形成され、かつ弹性表面波素子1を囲むように形成された接地電極パターンである。蓋13は、半田や導電性樹脂などからなる導電性接着層15を介して接地電極パターン14と接着し、さらに、接地電極パターン14はピアホール9を介して多層基板8に形成されている接地端子3と接続され、蓋13を接地している。

【0033】このような構成とすることにより、従来よりも電磁遮蔽を充分にとることができ、電気的特性に優れた弹性表面波素子実装回路が得られる。例えば、弹性表面波素子1に、圧電基板として36°Y-Xタンタル酸リチウムを用い、従来のフォトリソグラフィ技術を用いて、圧電基板の一方主面上に、アルミニウムを主成分とする金属からなる樹形電極部4を形成し、移動体通信機器の段間フィルタとして用いられる多電極型弹性表面波フィルタを形成した。次に、弹性表面波素子1上に樹形電極部4と同時に形成された、入出力端子2および接地端子3の電極パッド上に、公知のボールボンディング装置により、金ワイヤを用いて導電性バンプ5を形成した。金ワイヤの直径は約25μmであり、得られた導電性バンプ5の底面の直径は約80μm、高さは約50μmであった。入出力端子2および接地端子3に形成されたそれぞれのバンプの高さを均一にするため、水平基台上に、弹性表面波素子1をバンプ5が水平基台と向かい合うようにし、バンプ1つ当たりに約5グラムの加重を加えた。この結果、バンプの高さばらつきは4.5±1μmに抑えることができた。弹性表面波素子1のバンプ5の頂部を、水平基台上に均一の厚さに塗布した導電性樹脂6に没し、バンプ5に導電性樹脂6を転写した。本実施例では、導電性樹脂としてAg-Pd合金粒子を含む熱硬化性のエポキシ系樹脂を用いた。

【0034】多層基板8上に設けられ、入出力電極10とピアホール9を介して接続された電極、および接地電極11とピアホール9を介して接続された電極、弹性表面波素子1上に形成されたバンプ5とをそれぞれ位置合わせを行った後、導電性樹脂6を硬化させ導通を図った。多層基板8には、誘電体としてアルミナーガラス系セラミックを用い、内部電極には酸化銅ペーストを還元性雰囲気で焼成した銅電極を用いた。ピアホール9における気密をより完全なものにするためには、ガラス成分を含有する電極ペーストを用いることが好ましい。また、外部電極となる銅電極には、ニッケル/金メッキを施した。さらに、高粘度の熱硬化性シリコン系絶縁性樹脂7を、弹性表面波素子1の周囲に、樹形電極部4に接触しないように塗布し、120°Cで硬化させ、弹性表面波素子1と多層基板8との接着強度を補強するとともに、気密の保持を行った。なお、絶縁性樹脂7にはシリコン系の熱硬化性樹脂を用いてもよい。さらに、金属からなる蓋13を、前記弹性表面波素子1を囲むように設けられた接地電極パターン14と、Au-Sn合金を用

いて接着した。接地電極バターン14はピアホール9を介してシールドバターン12と接続され、金属からなる蓋13が接地されている。したがって、弾性表面波素子実装回路の電磁遮蔽を充分にとることができ、良好な周波数特性を得ることができた。また、多層基板8に設けられた、入力電極と出力電極との間に、接地電極バターンを配することで、電磁遮蔽をより十分にとることができ。本実施例では、従来の弾性表面波素子実装回路に比べて、その帯域外抑圧度で約10dBの向上がみられた。

【0035】なお、本実施例で用いた樹脂は、いずれも後工程での250°C、3分の半田リフローに対しても、十分な耐熱性を示した。また、本実施例では、ガラスセラミック系多層基板を用いたが、エポキシ樹脂含浸ガラス繊維シートなど他材料からなる多層基板を用いた場合にも同様の効果が得られる。

【0036】以上のように、電極バッド部に導電性樹脂を転写塗布した金またはアルミニウムからなるバンプを有し、素子の周囲あるいはその一部に絶縁性樹脂を有する弾性表面波素子と、少なくとも1層以上のシールドバターンと、入出力電極と、接地電極と、異なる層の電極を接続するピアホールを有する多層基板とを有し、前記弾性表面波素子の入出力端子と接地端子をピアホールを介して、前記多層基板に形成された前記入出力電極および前記接地電極と導通を図り、金属からなる蓋を、半田あるいは導電性樹脂により、前記多層基板表面上に前記弾性表面波素子を囲むように形成された電極バターンと接着封止し、気密を保持するとともに、前記電極バターンをピアホールを介して前記接地電極と接続した構成により、周波数特性に優れ、信頼性の高い、超小型軽量の弾性表面波素子実装回路を得ることができる。

【0037】(実施例2) 本発明による弾性表面波素子実装回路の第2の実施例の構成の断面図を図2に示す。第1の実施例では平板型の多層基板を用いたが、本実施例では弾性表面波素子1の実装部に凹部21を設けた多層基板8を用いた。このような構成により、第1の実施例と同様の効果が得られる。

【0038】また、第1の実施例では接地電極バターン14への絶縁性樹脂7の広がりを考慮する必要があったが、本実施例では弾性表面波素子実装面に凹部を設けているため、絶縁性樹脂の広がりがあった場合でも、蓋13と接地電極バターン14との接着にはなんら影響がない。

【0039】(実施例3) 本発明による弾性表面波素子実装回路の第3の実施例の構成の断面図を図3に示す。図3において16は対向電極バターンであり、多層基板8上に、弾性表面波素子1の樹形電極部4に対向した位置に形成されている。さらに、対向電極バターン16は、ピアホール9を介して接地電極11またはシールドバターン12と接続されている。このような構成をとる

ことによって、弾性表面波素子の入出力電極間での直達波の影響を軽減し、充分なアイソレーションをとることができ。これにより、バンドパスフィルタを構成した場合には、周波数特性、特に帯域外抑圧度に優れた弾性表面波素子実装回路が得られる。

【0040】(実施例4) 本発明による弾性表面波素子実装回路の第4の実施例の構成の断面図を図4に示す。図4において17は裏面電極であり、弾性表面波素子1の樹形電極部4の形成されている面の裏面にアルミニウムまたは金を主成分とする金属膜により構成されている。18は導電性樹脂であり、裏面電極17と金属からなる蓋13との導通を図る役目をしている。

【0041】このような構成をとることによって、弾性表面波素子実装回路の電磁遮蔽を充分確保するとともに、浮遊容量等の影響を少なくすることができ、従来の弾性表面波素子実装回路に比べて良好な周波数特性を有する弾性表面波素子実装回路が得られる。

【0042】また、裏面電極バターン17を介さず、弾性表面波素子の裏面を直接導電性樹脂を介して金属からなる蓋と接続しても、同様に特性の改善を図ることができる。

【0043】(実施例5) 本発明による弾性表面波素子実装回路の第5の実施例の構成の断面図を図5に示す。図5において19は整合回路であり、外部回路との入出力インピーダンスの整合を図る回路である。例えば、移動体通信の中間周波数帯で使用されるフィルタは一般に高インピーダンスであり、入出力端子と外部回路とインピーダンス整合をとるために整合回路が必要となっている。

【0044】本実施例では、弾性表面波素子1として移動体通信機器に使用される、水晶基板を用いた縦モードフィルタを用いた。整合回路には、多層基板8の内部に整合回路19として、ストリップラインからなるインダクタと、オープンスタブからなるキャパシタがそれぞれ直列および並列に接続されており、外部回路との整合を図っている。

【0045】このような構成をとることにより、従来に比べ外部整合回路を含めた弾性表面波素子実装回路の実装面積を大幅に縮小することができ、機器の小型化が可能となる。また、部品点数の削減により、低コスト化にも寄与する。

【0046】(実施例6) 本発明による弾性表面波素子実装回路の第6の実施例の構成の断面図を図6に示す。図6において20は弾性表面波素子1と複合することによって機能を果たす受動素子または能動素子である。このような構成をとることで、各種モジュールの集積化が可能となる。例えば、多層基板8上に、弾性表面波素子として受信用アンテナフィルタ、受信段間フィルタ、局部発振フィルタおよび第1中間周波フィルタを実装し、他の能動素子20としてアンプおよびミキサを同一多層

基板8上に一体に実装し受信モジュールを構成している。なお、多層基板8上には弾性表面波素子と他の素子とのインピーダンス整合を図るための整合回路も同時に形成されている。前記構成により、携帯電話等で用いられる受信部の高周波回路をハイブリッド化し、超小型の高周波受信モジュールを実現することができた。

【0047】本実施例では高周波受信部について示したが、同様にして、高周波送信部、あるいは弾性表面波素子を入・出力帯域通過フィルタとして用いたアンテナ共用器、または弾性表面波素子を振動子として用いた電圧制御発振器についても超小型のモジュールが実現できることは言うまでもない。

【0048】(実施例7) 本発明による弾性表面波素子実装回路の第7の実施例の構成の断面図を図7に示す。実施例6では、弾性表面素子を単独で金属製の蓋で気密封止していたが、本実施例では、モジュールを一体にして金属からなる蓋で気密封止を行なっている。これにより、従来個々に封止していた素子を一括して気密封止でき、パッケージコストの低減が可能となる。

【0049】各実施例では、弾性表面波素子1と多層基板8との接着を補強するために熱硬化性シリコン系絶縁性接着剤を用いたが、融点が280°C程度の低融点ガラスを用いてもよい。また、さらに弾性表面波素子の基板裏面からの不要反射波の影響をなくすため、基板裏面に凹凸加工を施す、または、弾性表面波素子の基板裏面に吸音材を設けることにより、周波数特性に優れた弾性表面波素子実装回路を得ることができる。

【0050】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明の第1番目の弾性表面波素子実装回路によれば、少なくとも1層以上のシールドパターンと、入出力電極と、接地電極と、異なる層の電極を接続するピアホールを有する多層基板と、電極パッドに導電性樹脂を転写塗布した金属製バンプと、周囲に絶縁性樹脂を有し、前記多層基板に樹型電極部が形成された主面をフェイスダウン方式で実装されている弾性表面波素子とを有し、前記弾性表面波素子の入出力端子と接地端子をピアホールを介して、前記多層基板の前記入出力電極および前記接地電極と導通させ、金属からなる蓋を、半田及び導電性樹脂から選ばれる接着手段により、前記多層基板表面上に前記弾性表面波素子を囲むように形成された電極パターンと接着封止し、気密を保持するとともに、前記電極パターンをピアホールを介して前記接地電極と接続したことにより、電磁遮蔽を十分にとることができ、周波数特性に優れ、信頼性の高い、超小型かつ軽量の弾性表面波素子実装回路が得られる。

【0051】次に本発明の第2番目の弾性表面波素子実装回路によれば、電極パッドに導電性樹脂を転写塗布した金属製バンプと、素子の周囲あるいはその一部に絶縁

性樹脂を有する一方主面上に樹型電極部が形成された弾性表面波素子と、他の能動素子あるいは受動素子とを、少なくとも1層以上のシールドパターンと、入出力電極と、接地電極と、異なる層の電極を接続するピアホールを有する多層基板上に一体に集成化し、金属からなる蓋を、半田あるいは導電性樹脂により、前記多層基板に前記弾性表面波素子を囲むように形成された、電極パターンと、接着封止し、気密を保持するとともに、前記電極パターンをピアホールを介して前記接地電極と接続したことにより、電磁遮蔽を十分にとることができ、周波数特性に優れ、信頼性の高い、超小型かつ軽量の弾性表面波素子実装回路が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の構成の概略を示す断面図である。

【図2】本発明の第2の実施例の構成の概略を示す断面図である。

【図3】本発明の第3の実施例の構成の概略を示す断面図である。

【図4】本発明の第4の実施例の構成の概略を示す断面図である。

【図5】本発明の第5の実施例の構成の概略を示す断面図である。

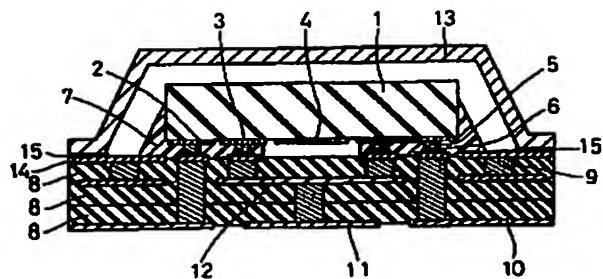
【図6】本発明の第6の実施例の構成の概略を示す断面図である。

【図7】本発明の第7の実施例の構成の概略を示す断面図である。

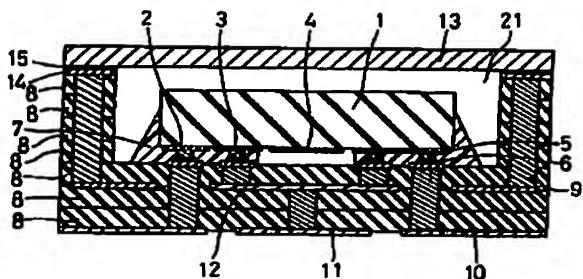
【符号の説明】

1	弾性表面波素子
2	入出力端子
3	接地端子
4	樹型電極部
5	バンプ
6	導電性樹脂
7	絶縁性樹脂
8	多層基板
9	ピアホール
10	入出力電極
11	接地電極
12	シールドパターン
13	金属製の蓋
14	接地電極
15	導電性接着層
16	対向電極
17	裏面電極
18	導電性樹脂
19	整合回路
20	受動素子または能動素子
21	多層基板に設けた凹部

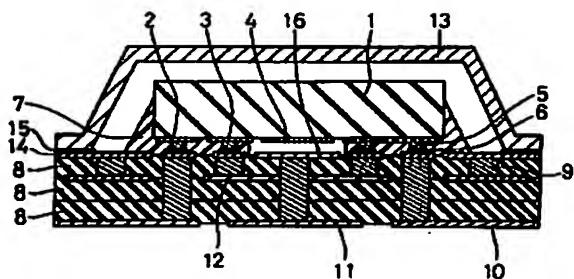
【図1】



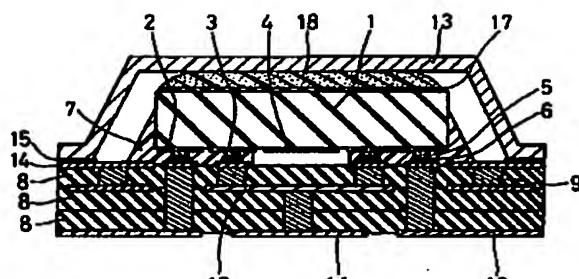
【図2】



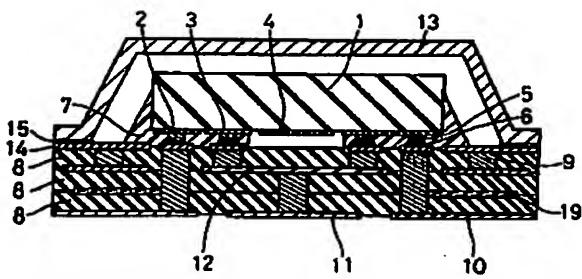
【図3】



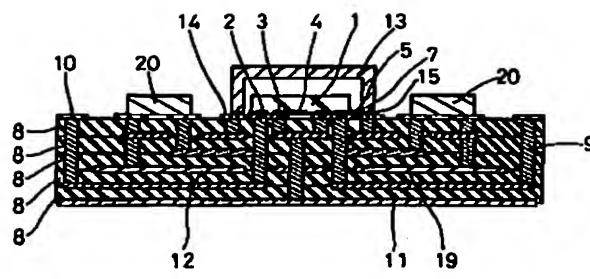
【図4】



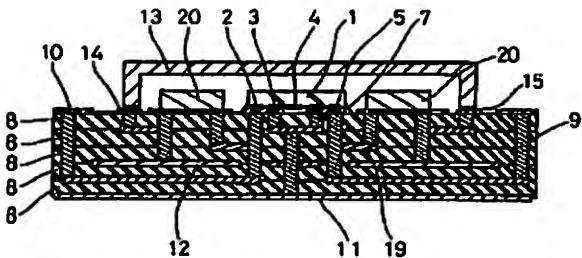
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 江田 和生
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内